

Aplicación y evaluación de recursos tecnológicos de apoyo al aprendizaje: gamificación en el aula

Angel M. PLAZA

Grupo de investigación en Automatización y Telemática
Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Ecuador
angel.plazav@ug.edu.ec

Freddy S. PINCAY

Grupo de investigación en Automatización y Telemática
Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Ecuador
freddy.pincayb@ug.edu.ec

Priscilla E. MORENO

Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Ecuador
priscilla.morenoma@ug.edu.ec

RESUMEN

Como parte del acelerado cambio tecnológico y el incremento de las capacidades de comunicación, las metodologías de enseñanza en todo nivel han tenido que adaptarse a la generación de una avalancha herramientas digitales que intentan proveer al docente y al estudiantes diversas opciones de acompañamiento en el aula como: mejoramiento de capacidades de evaluación, desarrollo acelerado de contenidos, sincronía y eficiencia en la comunicación tutor-aprendiz, opciones de trabajo colaborativos y opciones para accesos a datos abiertos.

Múltiples estudios pedagógicos justifican el uso de las diversas soluciones informáticas en el área educativa, comparando y analizando sus fortalezas y debilidades, encontrando escalas para medir el impacto que tendrían la adopción de una propuesta metodológica de enseñanza, que implique llevar a efecto cambios en los planes de clases y las metodologías de trabajo diario.

El propósito de esta investigación es analizar un segmento de las diversas soluciones de métodos asistidos por ordenador que se utilizan ampliamente en el sector de la educación para el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje, se propone evaluar la gamificación como un elemento adicional para mejorar el aprendizaje, de tal forma que se aborde los efectos del uso de elementos de juego en contextos educativos específicos a través de un diseño sistemático de mapeo.

Palabras Claves: Gamificación, Gamification, aprendizaje basado en juegos, apoyo al aprendizaje, metodologías pedagógicas.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de juegos educativos (gamificación) como herramientas de aprendizaje presenta un enfoque innovador debido a las capacidades de los juegos para enseñar y permitir retener información, así como el efecto de que la competitividad logra, haciendo que los estudiantes se esfuercen por tener un alto desempeño (requiere mayor conocimiento en el tema y esfuerzo) y generar habilidades para la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación. Desde el punto de vista de la motivación, tanto intrínseca como extrínseca, los juegos tienen notable poder para animar a las personas a participar con ellos, a menudo sin ninguna recompensa, sólo por el placer de jugar y la posibilidad de ganar. [1]

Este trabajo se enfoca en los rasgos transversales de la gamificación, y evaluar la aplicación de una herramienta digital de este tipo en principios como: diseño, mecánica del juego, el contexto de la aplicación, facilidad de uso y satisfacción por parte de los estudiantes con la propuesta metodológica. El estudio empírico permitirá obtener información y dirección relevante para futuras investigaciones en propuestas metodológicas basadas en el uso de juegos en el aprendizaje.

Se pretende realizar un acercamiento a los principales argumentos académicos sobre el uso educativo del videojuego, comparando estadísticas de tendencias mundiales de uso, clasificación y funciones de las herramientas digitales en la educación contra la frecuencia de uso de dispositivos electrónicos en actividades diferentes como entretenimiento, interacción social y compras. [2]

En este artículo se evalúa las estrategias y el proceso para la aplicación de los elementos de gamificación en procesos de aprendizaje de una materia específica, el objetivo es evaluar una prueba empírica del uso de una app en el área de la Física, con retos, puntuación y tablas de clasificación para motivar la participación y aprendizaje de los estudiantes. La aplicación a usar y el proceso de evaluación se desarrolló utilizando contenidos interactivos y el aprendizaje basado en escenarios para simular la experiencia de juego.

2. VIDEO JUEGOS

La industria del videojuego está generando productos que enseñan a toda persona que los utiliza, por ejemplo, a programar, de tal forma que les provee de herramientas para transformarlos en productores de tecnología, no sólo en consumidores. Pero hay que recordar que no siempre la educación, tecnología y videojuegos se han llevado bien. Actualmente, la mayoría de los hogares cuentan con un equipo de cómputo como Pc de escritorio, laptop o Tablet, las capacidades del equipo permiten el desarrollo de todo tipo de juegos, en especial los juegos sociales que se encuentran continuamente ganando más adeptos en su uso, creciendo en popularidad y número de usuarios, en la nueva generación acostumbrada a la interactividad, el hiper reducción de las ideas y el formato audiovisual, los videojuegos aparecen como un instrumento inapreciable para la enseñanza. Pero no siempre es aprovechado en todo su potencial. [3] [4]

La Asociación de Software de Entretenimiento (ESA) publicó sus estadísticas anuales sobre la industria de video juegos en abril de 2017. La recopilación de datos de más de 4.000 hogares estadounidenses acerca de los hábitos relacionados al uso de video juegos, también incluye datos proporcionados por la Entertainment Software Rating Board (ESRB), el Grupo NPD, y EEDAR. [5]

En el 75% de los hogares hay una persona que juega videojuegos con regularidad, y el 67% de los hogares posee un dispositivo que se utiliza para jugar juegos de video. **Ver Figura 1.**

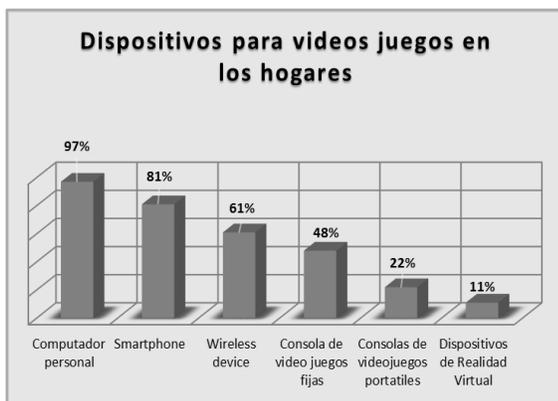


Figura 1. Tipo de dispositivos usados en el hogar. [5]

Los jugadores de edad mayor de 18 años representan el 72 por ciento de la población de vídeo juego de roles, y actualmente el jugador promedio es de 35 años de edad. Las mujeres adultas representan una mayor porción de la población de vídeo juego (31 por ciento) que los niños menores de 18 años (18 por ciento). **Ver Figura 2.**

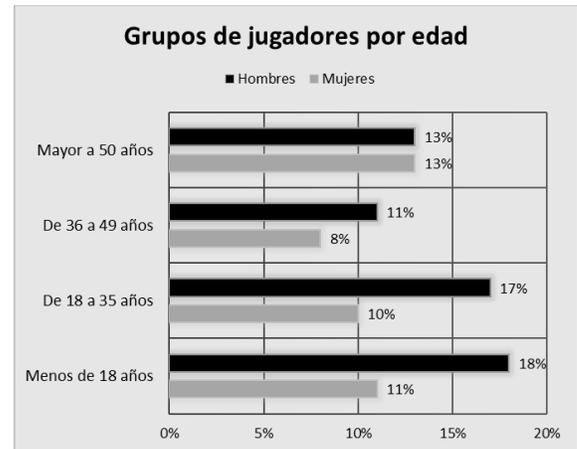


Figura 2. Promedio de edad de jugadores. [5]

Los videojuegos ya no son sólo las aplicaciones de software que se ejecutan en un ordenador personal, con un único usuario utilizando un ratón y un teclado, ni los juegos instalados en equipos dedicados, tales como consolas de videojuegos. La evolución de las capacidades computacionales y gráficas de hardware han contribuido decisivamente a la evolución de la industria del videojuego. De allí que el 77% de los padres juegan videojuegos con sus hijos al menos una vez a la semana y el 53% de los jugadores comparte logros de sus videojuegos a través de redes sociales. **Ver Figura3.**



Figura 3. Con quien se juega frecuentemente. [5]

Los videojuegos también se aprovecharon de otros desarrollos tecnológicos que se hizo más agradable la experiencia del usuario incrementando: la posibilidad de jugar en línea con banda ancha y redes inalámbricas; el uso de teléfonos inteligentes y tabletas como nuevas plataformas de entrega; la introducción de tecnologías de realidad mixta, realidad aumentada en especial; interfaces

de usuario mejorada en las consolas de juego con nuevas formas de interactuar con los jugadores, como los gestos naturales. Muchos de estos jugadores son nativos digitales-juego, personas que han crecido jugando juegos de diferentes temáticas como shooter, acción, deportes, estrategias, pelea, entre otros. Ver Figura4.

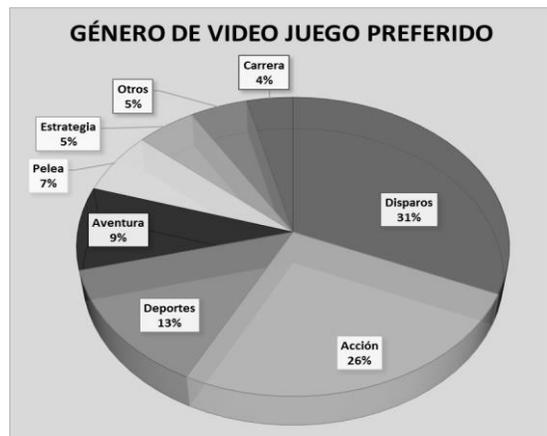


Figura 4. Género de videos juego preferidos. [5]

Todos estos desarrollos tecnológicos conducen a nuevas y más enriquecedoras experiencias de juego. MMOG (multijugador masivo en juegos en línea), como World of Warcraft, PES, juegos sociales en línea, como Farmville, juegos móviles en teléfonos inteligentes y tabletas, como Angry Birds o Minecraft, tienen un número cada vez más de usuarios de todas las edades, géneros y orígenes étnicos y culturales. [6]

3. USO DE GAMIFICACIÓN

La gamificación se ha convertido en una excelente manera de mantener a los estudiantes comprometidos, los videojuegos tienen potencial como herramientas de aprendizaje. Los juegos utilizan las nuevas tecnologías para incorporar principios cruciales para el aprendizaje cognitivo humano.

Por ejemplo, los videojuegos de rompecabezas que ejercen los recuerdos de trabajo de los niños pueden mejorar su razonamiento abstracto y sus habilidades de resolución de problemas, lo cual puede tener un impacto directo en el futuro éxito educativo y ocupacional [7]. Otro estudio realizado por investigadores de la Universidad de Texas en Austin encontró que jugar videojuegos puede aumentar la flexibilidad cognitiva de un jugador, lo que afecta la capacidad de una persona para cambiar entre tareas y utilizar múltiples conceptos e ideas para resolver problemas [8].

Mora, Alberto, en su artículo "A literature review of gamification design frameworks.", realiza una evaluación de diversas propuestas de construcción de entornos para aplicar la gamificación y expone como una causa fundamental en los fracasos de su uso a la falta de un proceso formal en la formulación pedagógica y

deficiencias en el proceso de evaluación de diferentes entornos de desarrollo [11].

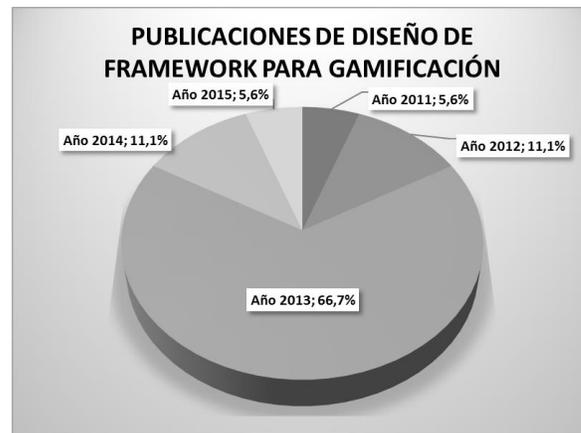


Figura5. Gamification design frameworks. [11]

Además, SRI International y la Fundación Bill y Melinda Gates descubrieron que las herramientas de aula basadas en el juego pueden impulsar el aprendizaje cognitivo entre los estudiantes de rendimiento medio en un 12% [9].

El Instituto de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Barcelona (InCom-UAB) y la Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña (UvicUCC) en conjunto con un grupo de investigadores del Observatorio de Comunicación, Videojuegos y Entretenimiento publicó un compendio de las experiencias y las principales ideas generadas por un grupo de expertos en distintas aulas universitarias de Madrid y Barcelona, denominado "Gamificación en Aulas Universitarias" [10].

Muchos educadores reconocen el impacto del software de entretenimiento y utilizan los juegos como una alternativa viable para el proceso de enseñanza - aprendizaje en un número creciente de entornos académicos. Más que jugar, el software de entretenimiento ayuda a impartir conocimientos, enseñar habilidades para la vida y reforzar hábitos positivos en usuarios de todas las edades.

Además de ser una excelente manera de mantener a los estudiantes comprometidos, después de múltiples experiencias se ha demostrado que los videojuegos tienen potencial como herramientas de aprendizaje de próxima generación. Todo proceso de aprendizaje consiste en información que tiene que adsorber, entender y apropiarse un estudiante, pero si este proceso se agrega un entorno entretenido, no se sentirá como un aprendizaje formal, sino que se aprenderá en forma natural, tal como lo han hecho quienes están acostumbrados a jugar a Pokemon, saben que hay 300 razas de Pokemones que tienen cada uno sus evoluciones, sus poderes, sus debilidades, que se usan estratégicamente de manera que se creen combinaciones específicas de otras razas, pero no saben las capitales de los países del mundo.

4. GAMIFICACIÓN

Gamificación es el uso de elementos de juego como puntos, tablas de clasificación, insignias y premios [6], en contextos que no son juegos para promover la participación de los usuarios o participantes.

La gamificación aprovecha al máximo el diseño de juegos, técnicas de desarrollo rápido de aplicaciones web, comprensión de sistemas complejos, deducción de reglas y patrones, manejar la incertidumbre y permitir el error. Además, de usar la propiedad adictiva de los videojuegos en el usuario, todo esto se puede utilizar con el propósito de mejorar la participación de los usuarios y la instrucción [2]

La gamificación se basa en incorporar dinámicas o mecanismos de juego (puntos, rankings, insignias, reglas de juego, etc.) a procesos que de por sí no son muy “jugables”, valiéndose de la predisposición psicológica del ser humano para participar en juegos. Un objetivo de la gamificación es reforzar o modificar el comportamiento de los educandos, aumentando la motivación intrínseca al cumplir con las actividades planteadas. Ver Figura 5.

Para logra con éxito el implementación de una propuesta de uso de gamificación se debe considerar la eficacia tecnología disponible, definir claramente las metodologías pedagógica y seleccionar los patrones de diseño de comunicación persuasiva adecuados. El propósito final es sostener la información adquirida a largo plazo, y superar el efecto de la novedad a corto plazo. [11]

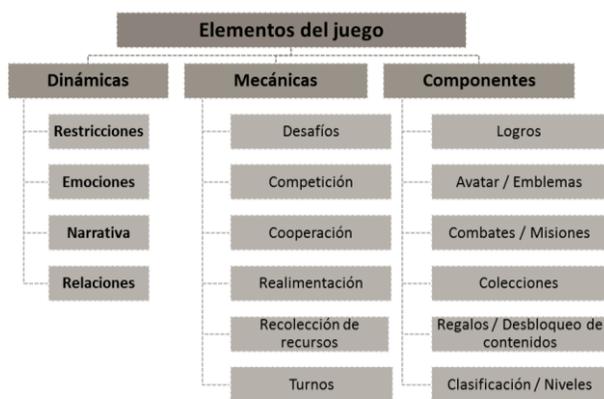


Figura5. Elementos del juego. [10]

Se pueden mencionar entre tácticas populares implementadas en el desarrollo de juegos digitales: dar una historia o tema, proporcionar objetivos claros, ofrecer un reto, desafíos incrementales, asignación de puntos, progreso en forma visual, dar retroalimentación, dar recompensas, insignias por logros, mostrar los líderes del juego, entre otros. [10]

La correcta formulación de dinámicas, mecánicas y componentes, permiten aplicar de forma adecuada las estrategias persuasivas básicas que se aplican con la gamificación educativa, las cuales son: Ver Figura 6.



Figura6. Estrategias persuasivas [6]

El último de los escalones dentro de las estrategias persuasivas tiene un impacto directo sobre el área que se desea estimular en los estudiantes, la motivación. La motivación de los estudiantes puede ser debida a factores intrínsecos y factores extrínsecos. La motivación intrínseca, es la tendencia natural de procurar los intereses personales y ejercer las capacidades, y de esa forma lograr metas propuestas por sí mismos. La motivación extrínseca es aquella que necesita recompensas para realizar una actividad determinada, además es una actividad que se lleva a cabo por obtener una calificación, quedar bien con alguien. Justamente esta última se aprovecha para la aplicación de la gamificación en el proceso de enseñanza – aprendizaje y permitir el desarrollo o mejoramiento de habilidades como se muestra en la Figura 7. [6]

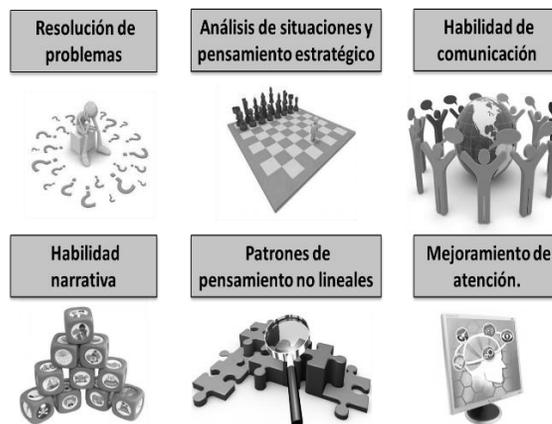


Figura7. Desarrollo de habilidades [6]

5. METODOLOGÍA

El presente estudio empírico evaluó la puesta en marcha de una aplicación desarrollada para el aprendizaje de un capítulo específico de la materia de Física, buscando la comprensión de las reglas de un caso del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, como es la caída libre. El estudio se realizó en el primer semestre del año 2016, con dos paralelos de la materia de Física cada uno con un número inicial de 45 estudiantes, de la misma jornada de clases y con similares características de conocimientos académicos anteriores y proceso de ingreso previo, para lo cual se les realizó un diagnóstico preliminar a ambos grupos. El propósito de la investigación pretendía contrastar dos modelos específicos de aprendizaje: clase tradicional y un modelo aplicando gamificación y clase inversa. [12] [13] [14]

Durante el estudio los estudiantes desconocían la diferencia de modelos de aprendizaje que se evaluó entre ambos grupos. La selección de cual grupo se aplicaba el modelo gamificado dependió de una variable del diagnóstico preliminar, en este caso era la disponibilidad de dispositivo portátil con sistema operativo Android 5.1.1 (Android Lollipop). Este grupo se denominó entonces Grupo G y el otro como Grupo T. La aplicación generada por el equipo de desarrollo con las prácticas requeridas de la materia de física fue compartida con los estudiantes del grupo G, en conjunto se usó una aplicación gratuita denominada Kahoot (<https://kahoot.com/>) para el desarrollo de la retroalimentación informal de los estudiantes.

Para el proceso de evaluación se usó como matriz de referencia las sub-escalas del cuestionario **MSLQ** (Motivated Strategies Learning Questionnaire), desde la cual se elaboró una plantilla de seguimiento de 15 indicadores organizados en tres dimensiones: 5 de **Motivación** (metas extrínsecas, metas intrínsecas, resolución de problemas, control de la tarea, autoeficacia), 9 de **Estrategias de Aprendizaje** (repetición, elaboración, organización, pensamiento crítico, autorregulación metacognitiva, manejo del tiempo y del ambiente, regulación del esfuerzo, aprendizaje en grupo, búsqueda de ayuda) y 1 de **Personalización del Aprendizaje** [15].

6. RESULTADOS

La encuesta final se utilizó para obtener datos con respecto a las percepciones de los estudiantes de la forma en que el curso fue impartido. Se incluyó una serie de preguntas comunes para los estudiantes en ambas secciones, así como preguntas específicas adicionales para cada sección.

En primer lugar se evaluó el nivel de percepción del aprendizaje por parte del estudiante, en el caso del Grupo T, la herramienta a evaluar fueron las diapositivas

presentadas con videos y efectos de movimiento. Ver **Figura8**

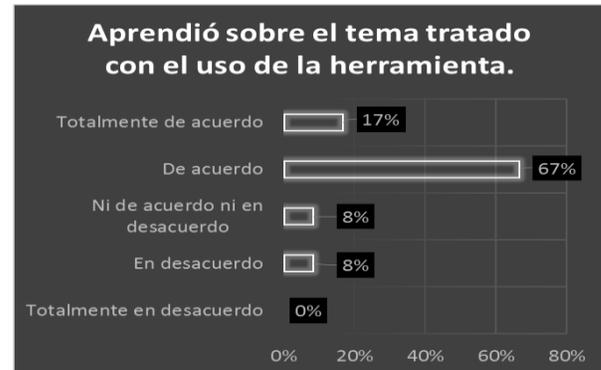


Figura8. Evaluación de las herramientas por los dos grupos.

Con respecto a la evaluación de la dimensión motivacional, la prueba de diferencia de proporciones, en tres variables la desigualdad encontrada entre el porcentaje mayor y el menor no es estadísticamente significativa, salvo en la confianza en resolución de problema y el aprendizaje asumido de forma autónoma donde el Grupo G muestra una gran diferencia porcentual. En la evaluación de estrategias de aprendizaje se marca una diferencia en cuatro variables, en las otras tres no existe una diferencia significativa.



Figura 9. Evaluación de la dimensión motivacional.

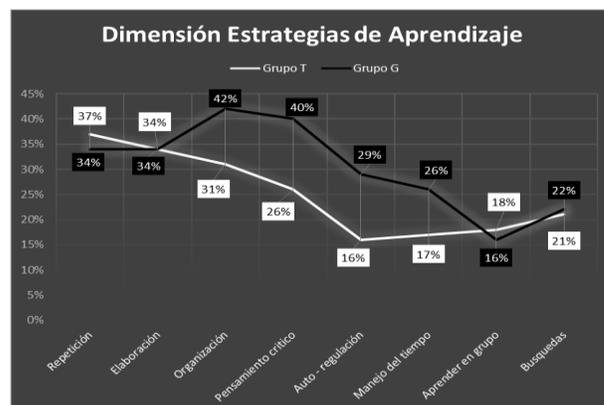


Figura 10. Evaluación de la dimensión estrategias de aprendizaje.

7. CONCLUSIÓN

En la investigación, se encontró que los estudiantes en un aula gamificada al igual que una clase tradicional, aun llevan a cabo actividades de forma similar, como el caso del control de tareas, repeticiones necesarias para consolidar los contenidos teóricos revisados en clase, la elaboración de contenidos personalizados para el entendimiento de cada área de aprendizaje y la necesidad de desarrollar actividades en grupos de estudio. La diferencia que en este último punto en el grupo G se agregó una herramienta adicional a las ya acostumbradas, ya que estaban habituados al uso de redes sociales como Facebook y WhatsApp para la interacción fuera de clases. Y en algunos casos una aplicación adicional resultaba en sobre carga.

Con respecto al rendimiento académico, que implica la comprensión teórica del material de estudio y las destrezas para resolución de problemas, se notó una clara diferencia entre ambos grupos favoreciendo al Grupo G. Se encontró una mayor diferencia en las variables pensamiento crítico y auto-desarrollo, que se evidencio en la forma de asumir los retos para resolver lo más rápido posible problemas de física relacionadas a la temática.

Los datos obtenidos en cada una de las variables han permitido conocer con mayor detalle los beneficios en el rendimiento para el estudiante si se logra aplicar de forma apropiada y con herramientas bien planificadas un entorno mixto de enseñanza que permita la participación activa en clase, desarrollo de actividades grupales más justas y evidenciables, así como la estimulación de los distintos aspectos del estudiante (como el intelectual, espiritual, social, motivacional y afectivo) a través de las cuales se promueve una mejor personalización del proceso de enseñanza.

8. REFERENCIAS

- [1] Green, C. Shawn, et al. "Playing some video games but not others is related to cognitive abilities: A critique of Unsworth et al.(2015)." *Psychological science* 28.5 (2017): 679-682.
- [2] Bourgonjon, Jeroen, et al. "Players' perspectives on the positive impact of video games: A qualitative content analysis of online forum discussions." *new media & society* 18.8 (2016): 1732-1749.
- [3] Limón, Olga Hernández, Luis Gerardo González García, and David de Jesús Zambrano Izquierdo. "Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje aplicando principios de gamificación." *Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia* 4 (2015).
- [4] Wagner, Ingmar, and Michael Minge. "The Gods Play Dice Together: The Influence of Social Elements of Gamification on Seniors' User Experience." *International Conference on Human-Computer Interaction*. Springer International Publishing, 2015.
- [5] Entertainment Software Association (ESA). The report, *Essential Facts About the Computer and Video Game Industry*, 2017.
- [6] Magen-Nagar, Noga, and Lizi Cohen. "Learning strategies as a mediator for motivation and a sense of achievement among students who study in MOOCs." *Education and Information Technologies* 3.22 (2016): 1271-1290.
- [7] Zichermann, Gabe, and Joselin Linder. *The gamification revolution: How leaders leverage game mechanics to crush the competition*. McGraw Hill Professional, 2013.
- [8] Willis, Jana, et al. "Exploring the Rules of the Game: Games in the Classroom, Game-Based Learning, Gamification, and Simulations." *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2017.
- [9] Mitchell, Douglas E., et al. "The new teacher induction experience: tension between curricular and programmatic demands and the need for immediate help." *Teacher Education Quarterly* 44.2 (2017): 79.
- [10] Contreras, R., and J. Eguia. "Gamificación en aulas universitarias." *Bellaterra: Institut de Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona* (2016).
- [11] Mora, Alberto, et al. "A literature review of gamification design frameworks." *Games and virtual worlds for serious applications (VS-Games)*, 2015 7th international conference on. IEEE, 2015.
- [12] Jungić, Veselin, et al. "On flipping the classroom in large first year calculus courses." *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 46.4 (2015): 508-520.
- [13] Gómez, Antonio García. "Aprendizaje inverso y motivación en el aula universitaria." *PULSO. Revista de Educación* 39 (2017): 199-218.
- [14] Harlow, Jason JB, David M. Harrison, and Eli Honig. "Compressed-format compared to regular-format in a first-year university physics course." *American Journal of Physics* 83.3 (2015): 272-277.
- [15] Ulstad, Svein Olav, et al. "Motivation, Learning Strategies, and Performance in Physical Education at Secondary School." *Advances in Physical Education* 6.01 (2016): 27.